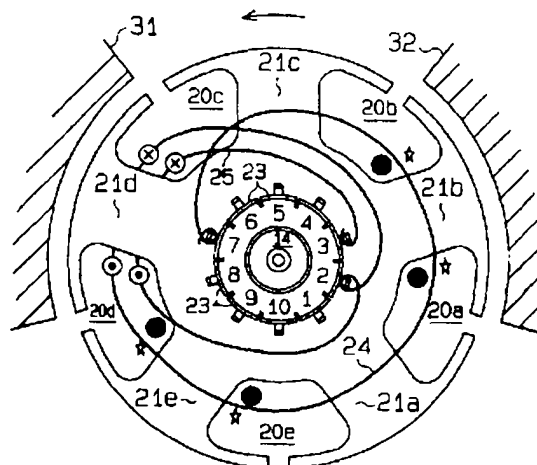


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸(14)の回りに $m$ 個の界磁(17)を有し、スロット(20)数 $s$ を $m \pm 1$ とする電機子において、

起電力用巻線(24)及びその起電力用巻線(24)と同位相の接続用巻線(25)を同位相スロット(20)間に巻装したことを特徴とする電機子。

【請求項2】 回転軸(14)の回りに $m$ 個の界磁(17)を有し、スロット(20)数 $s$ を $m \pm 1$ とする電機子において、

起電力用巻線(24)を巻装したスロット(20)間にその起電力用巻線(24)と同位相の接続用巻線(25)を巻装したことを特徴とする電機子。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の電機子において、

前記接続用巻線(25)は、起電力用巻線(24)より内側に巻装したことを特徴とする電機子。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1に記載の電機子において、

回転軸(14)の回りに界磁(17)が4個であり、電機子(13)のスロット(20)数が5であり、コンミテータ(22)のセグメント(23)の数が10個であることを特徴とする電機子。

【請求項5】 請求項1乃至3のいずれか1に記載の電機子において、

回転軸(14)の回りに界磁(17)が6個であり、電機子(13)のスロット(20)数が7であり、コンミテータ(22)のセグメント(23)の数が21個であることを特徴とする電機子。

【請求項6】 請求項2乃至5のいずれか1に記載の電機子において、

起電力用巻線(24)は波巻で集中巻にて巻装されていることを特徴とする電機子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は直流機の電機子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】直流モータのような直流機を駆動させるとき、電機子に給電させる必要がある。電機子に給電するのは、リード線にて外部電源に連結されたブラシを電機子のコンミテータに当接させることにより行われている。ブラシの数(対数、正負のブラシを1対のブラシという)は、電機子の界磁数、スロット数及びセグメント数(即ち異なるセグメントの位相数)によって異なる。例えば、4界磁、5スロット、10セグメント(異なる位相数が2つある)の電機子の場合、4個(2対)のブラシが設けられている。そして、この種のモータにおいて、特開昭59-165947号公報には、ブラシ数(対数)を少なくしてモータの小型化を図るための同位

相セグメント同士を最短距離で短絡線にて短絡させたものが開示されている。また、一度ティースに巻装した後に同位相セグメント同士を接続するようにした短絡線(先の短絡線と区別するために、以下、接続用巻線という)も提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の巻線方法にて巻装された電機子では、起電力用巻線と接続用巻線とは同位相のスロット間に巻装されていないため、接続用巻線に流れる電流による起電力は起電力用巻線に流れる電流による起電力のブレーキ力となるため、直流モータの出力が低減されるという問題点があった。

【0004】また、従来の巻装方法は起電力用巻線の巻装が終了する後に、接続用巻線の巻装が行われる巻装方法である。つまり、接続用巻線が起電力用巻線の外側に巻装されている。従って、電機子回転の遠心力又は電機子の振動などによって接続用巻線は脱落するといった不具合が発生するといった問題点がある。

【0005】本発明の目的は直流モータの出力が低減されることなく、接続用巻線の脱落を防止することができる電機子を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1に記載の発明は、回転軸の回りに $m$ 個の界磁を有し、スロット数 $s$ を $m \pm 1$ とする電機子において、起電力用巻線及びその起電力用巻線と同位相の接続用巻線を同位相スロット間に巻装したことを要旨とする。

【0007】請求項2に記載の発明は、回転軸の回りに $m$ 個の界磁を有し、スロット数 $s$ を $m \pm 1$ とする電機子において、起電力用巻線を巻装したスロット間にその起電力用巻線と同位相の接続用巻線を巻装したことを要旨とする。

【0008】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の電機子において、前記接続用巻線は、起電力用巻線より内側に巻装したことを要旨とする。請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1に記載の電機子において、回転軸の回りに界磁が4個であり、電機子のスロット数が5であり、コンミテータのセグメントの数が10個であることを要旨とする。

【0009】請求項5に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1に記載の電機子において、回転軸の回りに界磁が6個であり、電機子のスロット数が7であり、コンミテータのセグメントの数が21個であることを要旨とする。

【0010】請求項6に記載の発明は、請求項2乃至5のいずれか1に記載の電機子において、起電力用巻線は波巻で集中巻にて巻装されていることを要旨とする。

(作用)従って、請求項1〜6に記載の発明によれば、接続用巻線は起電力用巻線と同位相のスロット間に巻装

されたため、接続用巻線に流れる電流の方向が起電力用巻線に流れる電流の方向と同方向であれば、接続用巻線に流れる電流による起電力は起電力用巻線に流れる電流による起電力を相殺することではなく、接続用巻線に流れる電流によるブレーキ力が発生されない。

【0011】請求項3に記載の発明によれば、接続用巻線は、起電力用巻線より内側に巻装した。つまり、接続用巻線は、起電力用巻線により押さえられるため、電機子回転の遠心力又は電機子の振動などによる接続用巻線の脱落を防止することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。図1に示すように、直流機としての直流モータ11を構成するモータハウジング12内には電機子13が収容され、その電機子13の回転軸14は軸受15、16にて回転可能に支持されている。モータハウジング12の内壁には、電機子13を囲むようにm個の界磁17が配置されている。本実施形態では、4個の界磁17が配置されている。

【0013】電機子13の外周には回転軸14の軸線と平行なs(=m+1)個のスロット20が設けられている。スロット20は、図2に示すように、くさび状の溝に形成されている。本実施形態では、5(=4+1)個のスロット20が形成されている。また、各スロット20間には、スロット20側に延びた突部を有するティース21が形成されている。ティース21の突部は隣接する両スロット20を覆うように突出形成され、該ティース21は径方向に延びたT字断面形状に形成されている。

【0014】電機子13の一端には、コンミテータ22が設けられている。コンミテータ22は(m×s/2)個のセグメント23から構成されていて、本実施形態では10(=4×5/2)個のセグメント23が設けられている。そして、このように構成された電機子13に起電力用巻線24及び接続用巻線25が集中巻にて巻装される。

【0015】図2に示すように、2つの巻線機構の第1フォーマ31及び第2フォーマ32は、起電力用巻線24及び接続用巻線25を所定のスロットピッチでスロット20内に導けるようにスロットピッチに対応した長さに形成されている。本実施形態では、第1フォーマ31及び第2フォーマ32はティース21の1個分の長さ形成されている。また、第1フォーマ31と第2フォーマ32とは、ティース21を1個分挟んだ位置となる間隔に配置されている。そして、図示しない巻線機構のフライヤにより起電力用巻線24及び接続用巻線25が第1及び第2フォーマ31、32の回りに巻回されて、挿入すべきスロット20間に起電力用巻線24及び接続用巻線25が巻装される。

【0016】次に、電機子13に起電力用巻線24及び

接続用巻線25を集中巻にて巻装する場合の巻線方法について図2～図5に従って説明する。なお、図2～図5では、巻線方法を分かりやすく説明するために、5個のスロット20をそれぞれ区別するために番号「20」に「a」～「e」の符号を付して第1～第5スロット20a～20eとし、10個のセグメント23をそれぞれ区別するために第1～第10セグメント1～10とする。また、5個のティース21をそれぞれ区別するために番号「21」に「a」～「e」の符号を付して第1～第5ティース21a～21eとする。

【0017】さらに、○中に「×」のある印は、起電力用巻線24及び接続用巻線25が紙面の手前から奥に進行していることを示し、○の中に「・」のある印は起電力用巻線24及び接続用巻線25が紙面の奥から手前に進行していることを示す。また、○の中を黒く塗りつぶした「●」の印は起電力用巻線24が巻終わつたことを示し、「☆」の印は巻端を同位相セグメント同士を接続するために1回巻した接続用巻線25を示す。

【0018】まず、第1フォーマ31と第2フォーマ32が同時に別々のスロット20間に接続用巻線25の巻装が行われる。第1フォーマ31では、第9セグメント9に接続用巻線25を結線し、第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに接続用巻線25を通す。次にスロットピッチに対応する第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに接続用巻線25を通し、両スロット20a、20b間の第2ティース21bに接続用巻線25を1回巻回した後、接続用巻線25を前記第9セグメント9と相対応する同相セグメントの第8セグメント8に引っかける。

【0019】一方、第2フォーマ32では、第5セグメント5に接続用巻線25を結線し、第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに接続用巻線25を通す。次にスロットピッチに対応する第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに接続用巻線25を通し、両スロット20d、20e間の第5ティース21eに接続用巻線25を1回巻回した後、接続用巻線25を前記第5セグメント5と相対応する同相セグメントの第4セグメント4に引っかける。

【0020】接続用巻線25の巻装が終了すると、電機子13を回転させない状態で起電力用巻線24の巻装がダブル巻にて行われる。つまり、図2(b)に示すように、第1フォーマ31では、第8セグメント8に引っかけた接続用巻線25を起電力用巻線24として、第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに通す。次に第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bにその起電力用巻線24を通し、第2ティース21bに起電力用巻線24を集中巻にて巻回した後、起電力用巻線24を回転軸14に

10

20

30

40

50

絡み付くように回転軸14に沿ってほぼ1周まわしてからセグメントピッチに対応する第3セグメント3に引っかけける。

【0021】一方、これと同時に第2フォーマ32では、第4セグメント4に引っかけた接続用巻線25を起電力用巻線24として、第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに通す。次に第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに起電力用巻線24を通し、第5ティース21eに起電力用巻線24を集中巻にて巻回した後、起電力用巻線24を回転軸14に絡み付くように回転軸14に沿ってほぼ1周まわしてからセグメントピッチに対応する第9セグメント9に引っかけける。

【0022】起電力用巻線24の巻装が完了すると、図2(a)及び図2(b)におけるスロット20aの位置にスロット20cがくるように、図2(b)に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を回転させて(本実施形態では、反時計回り方向に216( $=180+360/10$ )度回転させる)、第2フォーマ32での巻装を止め、図3に示すように、第1フォーマ31のみでシングル巻にて接続用巻線25及び起電力用巻線24の巻装が行われる。

【0023】第1フォーマ31では、前記第3セグメント3に引っかけた起電力用巻線24を接続用巻線25として、第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに通す。次に第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに接続用巻線25を通し、両スロット20c、20d間の第4ティース21dに接続用巻線25を1回巻回した後、接続用巻線25を前記第3セグメント3と相対する同相セグメントの第2セグメント2に引っかけける。

【0024】接続用巻線25の巻装が終了すると、電機子13を回転させない状態で起電力用巻線24の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第2セグメント2に引っかけた接続用巻線25を起電力用巻線24として、第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに通す。次に第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに起電力用巻線24を通し、第4ティース21dに起電力用巻線24を集中巻にて巻回した後、起電力用巻線24を回転軸14に絡み付くように回転軸14に沿ってほぼ1周まわしてからセグメントピッチに対応する第7セグメント7に引っかけける。

【0025】起電力用巻線24の巻装が完了すると、図3におけるスロット20cの位置にスロット20eがくるように、図3に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を回転させて(本実施形態では、反時計回り方向に216( $=180+360/10$ )度回転させる)、図4に示すように、第1フォーマ31のみでシングル巻にて接続用巻線25及び起電力用

巻線24の巻装が行われる。

【0026】第1フォーマ31では、前記第7セグメント7に引っかけた起電力用巻線24を接続用巻線25として、第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに通す。次に第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに接続用巻線25を通し、両スロット20e、20a間の第1ティース21aに接続用巻線25を1回巻回した後、接続用巻線25を前記第7セグメント7と相対する同相セグメントの第6セグメント6に引っかけける。

【0027】接続用巻線25の巻装が終了すると、電機子13を回転させない状態で起電力用巻線24の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第6セグメント6に引っかけた接続用巻線25を起電力用巻線24として、第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに通す。次に第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに起電力用巻線24を通し、第1ティース21aに起電力用巻線24を集中巻にて巻回した後、起電力用巻線24を回転軸14に絡み付くように回転軸14に沿ってほぼ1周まわしてからセグメントピッチに対応する第1セグメント1に引っかけける。

【0028】起電力用巻線24の巻装が完了すると、図4におけるスロット20eの位置にスロット20bがくるように、図4に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を回転させて(本実施形態では、反時計回り方向に216( $=180+360/10$ )度回転させる)、図5に示すように、第1フォーマ31のみでシングル巻にて接続用巻線25及び起電力用巻線24の巻装が行われる。

【0029】第1フォーマ31では、前記第1セグメント1に引っかけた起電力用巻線24を接続用巻線25として、第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに通す。次に第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに接続用巻線25を通し、両スロット20b、20c間の第3ティース21cに接続用巻線25を1回巻回した後、同接続用巻線25を第1セグメント1と相対する同相セグメントの第10セグメント10に引っかけける。

【0030】接続用巻線25の巻装が終了すると、電機子13を回転させない状態で起電力用巻線24の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第10セグメント10に引っかけた接続用巻線25を起電力用巻線24として、第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに通す。次に第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに起電力用巻線24を通し、第3ティース21cに起電力用巻線24を集中巻にて巻回した後、起電力用巻線24を回転軸14に絡み付くように回転軸14に沿ってほぼ1周まわしてからセグメントピッチに対応する第5セグ

メント5に引っかける。そして、起電力用巻線24の端部を第5セグメント5に結線することにより、電機子13へのワインディングが終了する。図6は上記巻線方法による接続の関係を示す。

【0031】次に、上記した巻線方法にて巻装された電機子13の特徴を以下に述べる。

(1) 本実施形態では、接続用巻線25は起電力用巻線24と同位相のスロット20間に巻装された。しかも、接続用巻線25に流れる電流の方向と起電力用巻線24に流れる電流の方向とは同方向となるように接続用巻線25と起電力用巻線24とをワインディングした。従って、接続用巻線25に流れる電流による起電力は起電力用巻線24に流れる電流による起電力を相殺することではなく、接続用巻線25に流れる電流によるブレーキ力の発生を防止することができる。その結果、直流モータの出力が低減されることを防止することができる。

【0032】(2) 本実施形態では、ダブル巻及びシングル巻において、接続用巻線25の巻装が終了する後に、起電力用巻線24の巻装が行われるため、接続用巻線25は起電力用巻線24の内側に位置する。つまり、接続用巻線25は起電力用巻線24により押さえられている。従って、電機子回転の遠心力又は電機子の振動などによる接続用巻線25の外れを防止することができる。その結果、接続用巻線25の脱落を防止することができる。

【0033】なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

○上記実施形態では、起電力用巻線24及び接続用巻線25をダブル巻にて巻装した後にシングル巻にて巻装して実施したが、全てのスロット(又はティース)に起電力用巻線24及び接続用巻線25をシングル巻にて巻装して実施してもよい。この場合、上記実施形態と同様な効果を奏することができる。

【0034】○上記実施形態では、巻装すべくティース21に起電力用巻線24を集中巻にて巻回した後、起電力用巻線24を回転軸14に絡み付くように回転軸14に沿ってほぼ1周まわしてからセグメントピッチに対応するセグメント23に引っかけるように実施したが、巻装すべくティース21に起電力用巻線24を集中巻にて巻回した後、起電力用巻線24を直接に当該ティース21の近傍のセグメントピッチに対応するセグメント23に引っかけるように実施してもよい。この場合、上記実施形態と同様な効果を奏することができる。

【0035】○上記実施形態では、本発明を電機子の回転軸回りに4個の界磁を有する5スロット10セグメント直流機の波巻を集中巻にて巻装した電機子に実施したが、5以上のスロットを有する他の直流機の波巻を集中巻にて巻装した電機子に実施してもよい。例えば、6個

の界磁を有する7スロット21セグメント直流機の波巻を集中巻にて巻装した電機子に実施した場合の接続の関係を図7に示す。この場合、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。また、電機子への起電力用巻線24及び接続用巻線25の巻装を2回以上のダブル巻にて行ってもよい。

【0036】○上記実施形態では、起電力用巻線24は波巻で集中巻にて巻装されるように実施したが、巻装方法は限定されなく、例えば、常に、接続用巻線25に流れる電流が起電力用巻線24の起電力を妨げなければ、起電力用巻線24及び接続用巻線25のいずれか一方が集中巻で他方が分布巻で実施してもよい。この場合、上記実施形態とほぼ同様な効果を奏することができる。

【0037】○また、本発明を波巻に代えて重ね巻の直流モータに適用してもよい。この場合、上記実施形態とほぼ同様な効果を奏することができる。

○上記実施形態では、本発明を直流機としての直流モータの電機子に具体化した。永久磁石モータ全般の電機子に具体化して実施してもよい。この場合、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0038】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1～6に記載の発明によれば、直流モータの出力が低減されることを防止することができる。

【0039】また、請求項3に記載の発明によれば、接続用巻線の脱落を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】直流モータの断面図。

【図2】電機子への接続用巻線及び起電力用巻線の巻装を示す巻線方法説明図。

【図3】同じく電機子への接続用巻線及び起電力用巻線の巻装を示す巻線方法説明図。

【図4】同じく電機子への接続用巻線及び起電力用巻線の巻装を示す巻線方法説明図。

【図5】同じく電機子への接続用巻線及び起電力用巻線の巻装を示す巻線方法説明図。

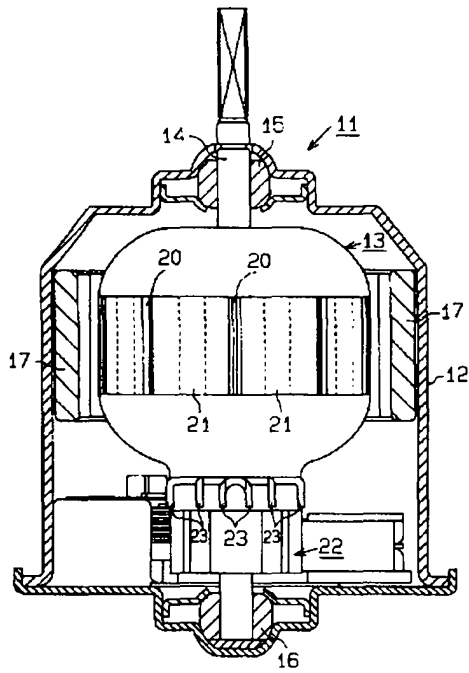
【図6】電機子への接続用巻線及び起電力用巻線の巻装と等価する巻線方法説明図。

【図7】6極、7スロット21セグメント電機子への起電力用巻線及び接続用巻線の巻装と等価する巻線方法説明図。

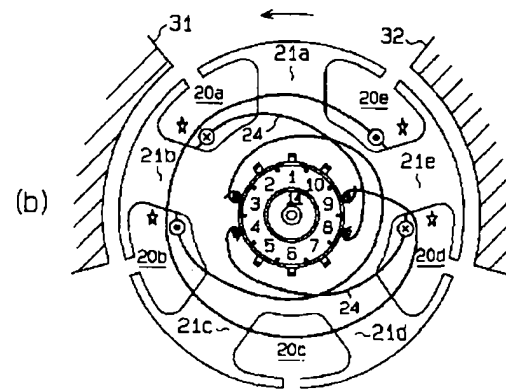
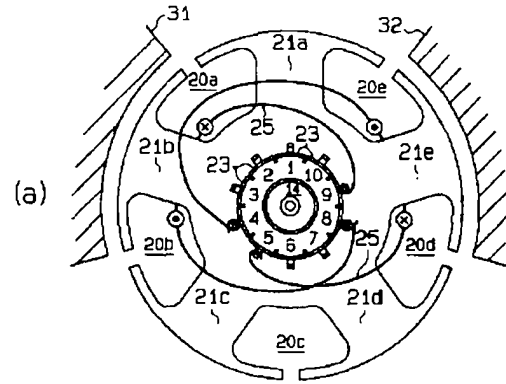
【符号の説明】

11…直流モータ、12…モータハウジング、13…電機子、14…回転軸、17…界磁、20、20a～20e…スロット、21、21a～21e…ティース、23…セグメント、24…起電力用巻線、25…接続用巻線、31…第1フォーマ、32…第2フォーマ。

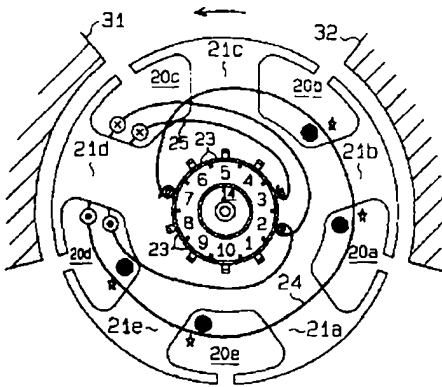
【図1】



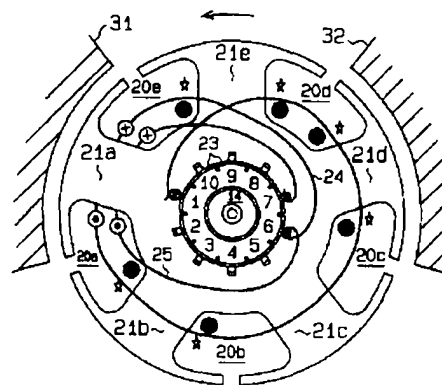
【図2】



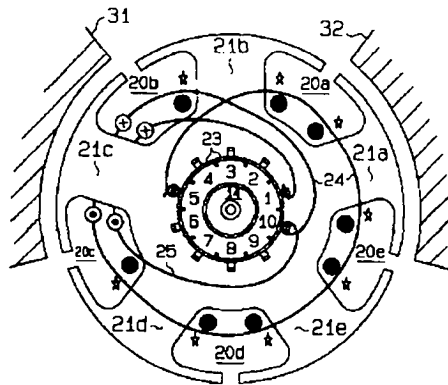
【図3】



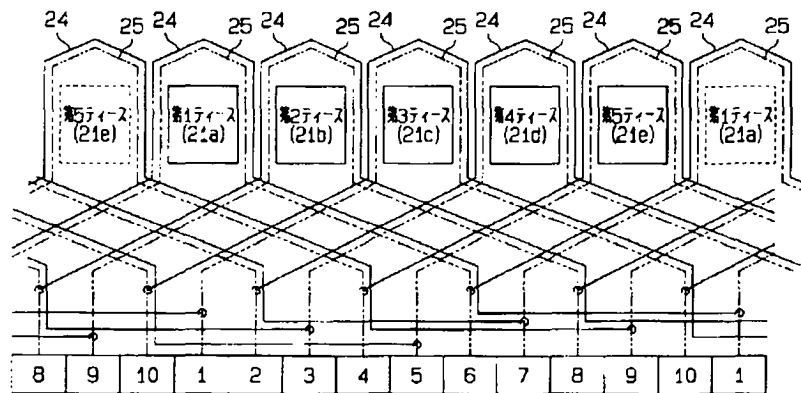
【図4】



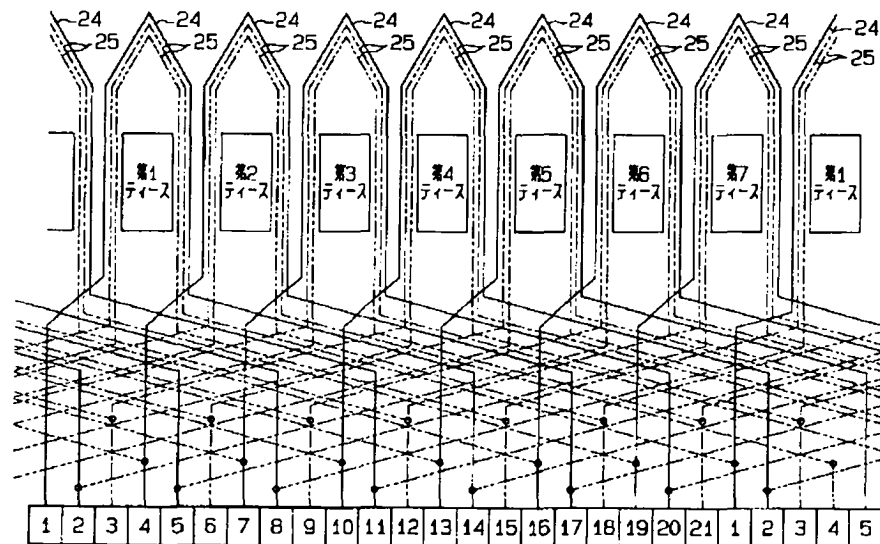
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

( 72 ) 発明者 福島 明  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内



PAT-NO: JP411341723A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11341723 A

TITLE: ARMATURE

PUBN-DATE: December 10, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAMURA, MASASHI	N/A
YANASE, SUMIO	N/A
FUKUSHIMA, AKIRA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASMO CO LTD	N/A
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP10139943

APPL-DATE: May 21, 1998

INT-CL (IPC): H02K003/18, H02K023/26 , H02K023/32

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent dropping of winding for connection without reduction of an output of a DC motor, by forming a winding for electromotive force and a winding for connection in the same phase as the winding for electromotive force between the slots in the same phase.

**SOLUTION:** In the first former 31, a winding for electromotive force 24 hooked to the seventh segment 7 is inserted as the winding for connection 25 to the fifth slot 20e between the fifth and first teeth 21e, 21a. Next, the winding for connection 25 is inserted to the first slot 20a between the first and second teeth 21a, 21b, and after the winding for connection 25 is wound once to the first teeth 21a between both slots 20e, 20a, the winding for connection 25 is hooked to the sixth segment 6 of the in-phase segment corresponding to the seventh segment 7. As explained above, the winding 25 for connection is wound between the slots of the phase same as that of the winding

for electromotive force 25. Moreover, the winding for connection 25 and winding for electromotive force 25 are wound so that direction of current flowing into the winding for connection 25 is matched with the direction of the current flowing to the winding for electromotive force 24.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO